



Guía Docente de la asignatura

ESTRATEGIAS DE RESILIENCIA EN CIUDADES INTELIGENTES FRENTE A RIEGOS NATURALES Y CAMBIO CLIMÁTICO

Código 609540

Carácter	Optativa	Curso	1º
ECTS	3	Cuatrimestre	1º
Materia	MATERIA 2.1: INSTRUMENTOS PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL		
Profesor/es	Dr. David Palacios Estremera. Email: davidp@ghis.ucm.es Dra. Nuria de Andrés de Pablo. Email: nandresp@ucm.es		
Departamento	Geografía		

La expansión urbana y el desarrollo tecnológico no solo incrementan considerablemente los factores que intervienen la exposición al riesgo de las ciudades, sino que también añaden nuevos componentes. Pero a su vez, el avance en la prevención y gestión de riesgos permiten diseñar sistemas inteligentes, indispensables en la actualidad en una planificación territorial segura y eficiente, en busca de espacios más resilientes. El objetivo de esta asignatura es, en primer lugar, aprender a aplicar los métodos y técnicas más avanzados en el análisis de la exposición y vulnerabilidad física, social y económica de las ciudades frente a los posibles peligros naturales y a los efectos del cambio climático. En segundo lugar, conocer y saber planificar sistemas inteligentes encaminados a la mitigación del riesgo; determinar umbrales de alarma y aviso; y aportar recursos a una planificación territorial inteligente frente a los riesgos. Por último, se analizarán casos de aplicaciones concretas con estrategias de resiliencia en prevención de riesgos, en la gestión de las catástrofes y en la recuperación mediante métodos y técnicas inteligentes.

Al terminar con éxito la asignatura, los estudiantes serán capaces de:

1. Conocer, comparar y relacionar los diferentes conceptos relativos a la resiliencia frente a riesgos naturales y cambio climático.
2. Explicar y valorar las actuaciones de las ciudades ante los riesgos y los efectos del cambio climático a lo largo del tiempo, así como los métodos tradicionales que han empleado.
3. Identificar y evaluar de forma crítica las técnicas inteligentes aplicadas a estrategias de resiliencia frente a riesgos naturales y al cambio climático.
4. Examinar y debatir casos de estudio sobre estrategias de resiliencia.
5. Explorar, comparar y emplear distintos visores y redes automáticas para analizar estrategias de resiliencia frente a riesgos naturales y cambio climático.



6. Conocer, utilizar y aplicar los sistemas de información geográfica y la teledetección en la gestión ambiental inteligente y sostenible de las ciudades.
7. Aplicar herramientas y técnicas de análisis espacial para la observación, diagnóstico y prevención de los riesgos naturales y de los efectos del cambio climático en las ciudades inteligentes.
8. Agregar y mantener información geoespacial en un SIG con indicadores específicos para mejorar la adaptación ante riesgos naturales y cambio climático.
9. Construir y proponer un proyecto de seguimiento de efectos del cambio climático y/o de un riesgo natural a través de tecnologías de la información geográfica.
10. Sintetizar, exponer y argumentar los resultados del trabajo de curso.

Contenidos teóricos	Contenidos prácticos
<ol style="list-style-type: none">1. Definición de conceptos claves en las estrategias de resiliencia frente a riesgos naturales y cambio climático.2. Visión temporal y métodos tradicionales en el establecimiento de estrategias resilientes frente a riesgos en ciudades3. Nuevas perspectivas en las estrategias de resiliencia frente a riesgos naturales y cambio climático con las nuevas tecnologías de la geoinformación.4. Estrategias de resiliencia según la tipología de los riesgos naturales y los efectos del cambio climático.5. Determinación de escenarios de peligrosidad; tipos de vulnerabilidad y tratamiento integral del riesgo como estrategias de resiliencia.6. Los proyectos integrados de estrategias de resiliencia frente a riesgos naturales y cambio climático.	<ol style="list-style-type: none">1. Análisis de casos prácticos de ciudades con diversas estrategias de resiliencia exitosas.2. Análisis de visores y redes automáticas para la monitorización de riesgos naturales y efectos del cambio climático.3. Generación de escenarios posibles en casos de peligro por inundación basados en datos Lidar.4. Creación de cartografías inteligentes de elementos afectados por riesgos naturales o por efectos del cambio climático.5. Diseño de un visor para la determinación de elementos vulnerables sobre los que aplicar las estrategias de resiliencia en la gestión de riesgos y efectos del cambio climático.

Competencias básicas generales:

- CG1 - Capacidad para desarrollar el respeto y la promoción de una actitud proactiva y ética para la sostenibilidad ambiental, social y económica de las ciudades
- CG2 - Ser capaz de desarrollar una capacidad permanente de compromiso ético y de respeto, en lo que se refiere al bienestar de la ciudadanía y al medio ambiente
- CG3 - Capacidad para la observación física del territorio que permita la identificación de procesos y problemas urbanos que posibilite la elaboración de diagnósticos que sirvan de base para implementar medidas para la transformación de las ciudades tradicionales en inteligentes y sostenibles.
- CG4 - Ser capaz de analizar y sintetizar la información disponible sobre los fundamentos teóricos de las ciudades inteligentes y sostenibles, y recopilar y valorar las experiencias existentes en la implementación y gestión de las ciudades inteligentes actuales



- CG5 - Ser capaz de adaptarse y dar respuesta a las nuevas demandas sociales en el campo de la gestión de las ciudades inteligentes y sostenibles
- CG6 - Capacidad para exponer y argumentar ideas propias relacionadas con la gestión de la ciudad, los procesos y los problemas urbanos, de forma lógica y estructurada, y desde una perspectiva integral y transdisciplinar.
- CG7 - Ser capaz de comprender las características, utilidad, aplicabilidad y complementariedad de las nuevas Tecnologías de la Información Geográfica y de otros campos científicos para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en las ciudades
- CG8 - Ser capaz de aplicar las herramientas e instrumentos necesarios para la conformación de las ciudades en inteligentes y sostenibles
- CG9 - Ser capaz de elaborar y gestionar con éxito propuestas basadas en las nuevas tecnologías asociadas a la revolución digital, dirigidas a la resolución de problemas urbanos concretos
- CG10 - Ser capaz de realizar proyectos de investigación y profesionales de desarrollo territorial integral en el ámbito de las ciudades y los territorios inteligentes y sostenibles
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias transversales:

- CT1 - Capacidad de resolución de problemas y de toma de decisiones
- CT4 - Capacidad para evaluar el propio proceso de aprendizaje teórico y práctico discutiendo asertiva y estructuradamente las ideas propias y ajenas
- CT5 - Ser capaz de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
- CT6 - Capacidad de análisis, razonamiento crítico y síntesis
- CT7 - Capacidad de organización y planificación
- CT8 - Ser capaz de desarrollar las aptitudes para el trabajo cooperativo y la participación en equipos, las habilidades de negociación e incorporar los valores de cooperación, esfuerzo, respeto y compromiso con la búsqueda de la calidad como signo de identidad
- CT9 - Capacidad de gestión de la información y de compromiso ético en su utilización
- CT10 - Capacidad de aprendizaje autónomo y continuo
- CT11 - Ser capaz de tener iniciativa y de creatividad

Competencias específicas:

- CE1 - Realizar operaciones de captura, almacenamiento, gestión, análisis, programación informática y presentación de la información necesaria para la implementación y gestión de las ciudades inteligentes y sostenibles procedente de sensores remotos, aerotransportados y terrestres
- CE2 - Interpretar y aplicar los Sistemas de Información Geográfica y la teledetección para el diagnóstico y resolución de problemas urbanos
- CE3 - Diseñar y aplicar las técnicas e instrumentos de monitorización en la gestión de las ciudades inteligentes y sostenibles



- CE4 - Definir, analizar e implementar la sostenibilidad ambiental con instrumentos y técnicas de control de la contaminación urbana, los riesgos naturales y antrópicos, la huella ecológica y los servicios ecosistémicos en las ciudades inteligentes.

- Clases teóricas
- Actividades prácticas
- Tutorías individuales y en grupo

Indicaciones generales:

En la evaluación de esta asignatura se sigue el proceso de evaluación continua. El profesor hará públicos los criterios de calificación al inicio del curso. Habrá entre tres y siete evidencias de evaluación y ninguna de ellas puede superar la mitad del total de la calificación.

Componentes de evaluación:

1. Pruebas de desarrollo (30% de la calificación final)
2. Trabajos de curso (40% de la calificación final)
3. Actividades prácticas (20% de la calificación final)
4. Asistencia con participación (10% de la calificación final)

Examen escrito (30%)	Examen final (30%)	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado 1 • Resultado 2 • Resultado 2 • Resultado 3 • Resultado 5 • Resultado 9 	Clases teórico-prácticas
Trabajo de curso (40%)	Entrega de Trabajo Final (40%)	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado 1 • Resultado 2 • Resultado 3 • Resultado 5 • Resultado 9 • Resultado 10 	Clases teórico-prácticas



Prácticas de clase (20%)	Entrega de prácticas (20%)	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado 4 • Resultado 6 • Resultado 7 • Resultado 8 	Clases prácticas Actividades de seminario
Asistencia y participación (10%)	Control de asistencia e intervención en clase y en el campus virtual (10%)	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados 1-9 	Clases teórico-prácticas Actividades de seminario

- ArcGIS Pro
- ArcGis online
- SNAP
- Uso de diversos visores sobre resiliencia

- Banba, M., & Shaw, R. (2017). Land use management in disaster risk reduction. Springer Verlag, Japan.
- Birkmann, J. (2006). Measuring vulnerability to natural hazards: towards disaster resilient societies (No. Sirsi) i9789280811353).
- Bobrowsky, P. T. (Ed.). (2013). Encyclopedia of natural hazards (Vol. 1135). Dordrecht: Springer.
- Cheshmehzang, i A. (2020) Rhe City in Need. Springer Nature, 304 páginas
- Dalezios, N. R. (Ed.). (2017). Environmental hazards methodologies for risk assessment and management. IWA Publishing.
- Durrani, T. S., Wang, W., & Forbes, S. M. (Eds.). (2019). Geological disaster monitoring based on sensor networks. Springer.
- Fekete, A., & Fiedrich, F. (2018). Urban disaster resilience and security. Addressing risks in societies, 518. Springer.
- Keller, E. A., & Blodgett, R. H. (2007). Riesgos naturales: procesos de la tierra como riesgos, desastres y catástrofes (Vol. 422). Pearson Prentice Hall.
- Mileti, D. (1999). Disasters by design: A reassessment of natural hazards in the United States. Joseph Henry Press.
- Pirasteh, S., & Li, J. (Eds.). (2017). Global changes and natural disaster management: geo-information technologies. Berlin: Springer.
- Pourghasemi, H. R., & Rossi, M. (Eds.). (2019). Natural Hazards GIS-Based Spatial Modeling Using Data Mining Techniques. Springer.



- Rougier, J., Hill, L. J., & Sparks, R. S. J. (2013). Risk and uncertainty assessment for natural hazards. Cambridge University Press.
- Sharma, A. S., Bunde, A., Dimri, V. P., & Baker, D. N. (Eds.). (2013). Extreme events and natural hazards: the complexity perspective (Vol. 196). John Wiley & Sons.
- Siegel, F. R. (2016). Mitigation of dangers from natural and anthropogenic hazards: Prediction, prevention, and preparedness. Springer.
- Střelcová K, (2013) Geomatics, natural hazards & risk. Springer.
- Uddin, N., & Ang, A. H. (Eds.). (2011, October). Quantitative risk assessment (QRA) for natural hazards. American Society of Civil Engineers.
- Valdés, H. M., Amaratunga, D., & Haigh, R. (2019). Making cities resilient: From awareness to implementation. International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment.
- Wilson, B. D. (2021) Futureproof City: Ten Immediate Paths to Urban Resilience. Routledge, 252 páginas.

El programa de la asignatura se desarrolla de acuerdo a los siguientes temas/secciones:

Tema 1. Introducción a las estrategias de resiliencia frente a riesgos naturales y cambio climático en las ciudades inteligentes

- 1.1. Definición de conceptos claves en el desarrollo de ciudades resilientes y análisis de casos*
- 1.2. Métodos tradicionales en la prevención y gestión de catástrofes*
- 1.3. Nuevas perspectivas en el desarrollo de ciudades resilientes ante las nuevas metodologías automáticas*
- 1.4. Técnicas automáticas para la mejora de la resiliencia de las ciudades, según la tipología de las catástrofes a las que están expuestas.*
- 1.5. Análisis de visores y redes automáticas en el desarrollo de ciudades resilientes*

Tema 2. Aplicación de métodos de análisis mediante técnicas automáticas en el desarrollo de ciudades resilientes. Caso de estudio: las inundaciones

- 2.1. Generación de escenarios posibles de peligro basados en datos Lidar.*
- 2.2. Análisis de la vulnerabilidad social, económica y ambiental para la prevención y gestión de catástrofes.*
- 2.3. Tratamiento integral del riesgo: cartografía dinámica de riesgos mediante aplicaciones SIG*

Tema 3. Elaboración de proyectos integrados en la aplicación de técnicas en el desarrollo de ciudades resilientes

- 3.1. Captura y organización de información previa al desarrollo del proyecto*
- 3.2. Organización del trabajo multidisciplinar en proyectos integrados en el desarrollo de ciudades resilientes y gestión de catástrofes: distribución y coordinación del trabajo.*
- 3.3. Elaboración de flujos de trabajo en el desarrollo de ciudades resilientes.*
- 3.4. Aplicación y divulgación de resultados en proyectos integrados sobre el desarrollo de ciudades resilientes en distintos niveles de la estructura administrativa y social.*
- 3.5. Evaluación de proyectos integrados en el desarrollo de ciudades resilientes*
- 3.6. Preparación de las distintas fases, y su corrección, de un proyecto integrado en la aplicación de técnicas automáticas en el desarrollo de ciudades resilientes (trabajo de curso)*

Tema 4. Preparación y mantenimiento de un sistema de integración de datos geoespaciales en el desarrollo de ciudades resilientes.